

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-071852

(43)Date of publication of application : 02.04.1987

(51)Int.Cl. G01N 27/46
G01N 27/12
G01N 27/58

(21)Application number : 60-213576

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 26.09.1985

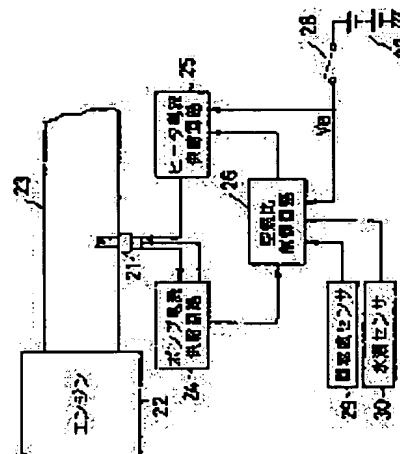
(72)Inventor : KAWANABE TOMOHIKO
ASAKURA MASAHIKO
MUROYA MINORU
SEKI YASUNARI

(54) ACTIVATION DISCRIMINATING METHOD FOR OXYGEN CONCENTRATION SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To shorten an activation time after the restarting of an internal combustion engine by making a reference activation time short in the restarting within a specific time after the stop of the operation of the internal combustion engine.

CONSTITUTION: A sensor 21 is considered to have heating value required for activation and it is decided that the activation is completed the reference activation time after a heater current supply circuit 25 supplies a heater current to the heating element of an oxygen concentration sensor 21 to begin to activate the sensor 21. The continuance of an engine rotation stop state, on the other hand, is decided by a time counter and said reference activation time is set short at the restart of the engine within the specific time from the stop point of the engine rotation. Consequently, the activation time after the restart is shortened and exhaust gas purging performance is improved correspondingly.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-71852

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月2日

G 01 N 27/46
27/i2
27/58A-7363-2G
D-6843-2G
B-7363-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 酸素濃度センサの活性化判別方法

⑯ 特 願 昭60-213576

⑰ 出 願 昭60(1985)9月26日

⑱ 発 明 者	川 鍋	智 彦	和光市中央1丁目4番1号	株式会社本田技術研究所内
⑱ 発 明 者	朝 倉	正 彦	和光市中央1丁目4番1号	株式会社本田技術研究所内
⑱ 発 明 者	室 屋	稔	和光市中央1丁目4番1号	株式会社本田技術研究所内
⑱ 発 明 者	関	康 成	和光市中央1丁目4番1号	株式会社本田技術研究所内
⑲ 出 願 人	本田技研工業株式会社			東京都港区南青山2丁目1番1号
⑳ 代 理 人	弁理士 藤村 元彦			

明 細 書

1. 発明の名称

酸素濃度センサの活性化判別方法

2. 特許請求の範囲

内燃エンジンの排気ガス通路に設けられて排気ガス中の酸素濃度に比例した出力を発生する酸素濃度検出素子と電流が供給されると発熱して前記酸素濃度検出素子を加熱する加熱素子とを有する酸素濃度センサの活性化判別方法であって、前記加熱素子に電流を供給し始めてから活性化基準時間以上の時間が経過したとき前記酸素濃度センサの活性化が完了したと判別し、エンジン作動停止時点から所定時間内のエンジン再始動時には前記活性化基準時間を短縮設定することを特徴とする活性化判別方法。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は内燃エンジンの空燃比制御装置に用いられる酸素濃度センサの活性化判別方法に関する。

背景技術

内燃エンジンの排気ガス浄化、燃費改善等のために排気ガス中の酸素濃度を酸素濃度センサによって検出し、この検出レベルに応じてエンジンへの供給混合気の空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する空燃比制御装置がある。

このような空燃比制御装置に用いられる酸素濃度センサとしてエンジンに供給する混合気の空燃比が理論空燃比より大なる領域において排気ガス中の酸素濃度に比例した出力を発生するものがある(特開昭58-153155号)。かかる酸素濃度センサにおいては、一對の平板状の酸素イオン伝導性固体電解質部材を有する酸素濃度検出器が設けられている。その固体電解質部材は排気ガス中に配置されるようになされ、固体電解質部材の各表裏面には電極が各々形成されかつ固体電解質部材が所定の間隙部を介して対向するように平行に配置されている。固体電解質部材の一方が酸素ポンプ素子として、他方が酸素濃度比測定用電池素子として作用するようになっている。排気ガ

ス中において空隙部側電極が負極になるように酸素ポンプ素子の電極間に電流を供給すると、酸素ポンプ素子の負極面側にて空隙部内気体中の酸素ガスがイオン化して酸素ポンプ素子内を正極面側に移動し正極面から酸素ガスとして放出される。このとき、空隙部中の酸素ガスの減少により空隙部内の気体と電池素子外側の気体との間に酸素濃度差が生ずるので酸素ポンプ素子への供給電流、すなわちポンプ電流が一定値であれば電池素子の電極間にその酸素濃度差、すなわち排気ガス中の酸素濃度に比例した電圧が発生するのである。この電池素子の発生電圧からエンジンに供給された混合気の空燃比が目標空燃比よりリッチ及びリーンのいずれであるか判別される。空燃比を2次空気によって制御する場合、リッチと判別されたならば、2次空気をエンジンに供給し、リーンと判別されたならば、2次空気の供給を停止することにより空燃比が目標空燃比に制御される。また電池素子の発生電圧を一定にするように酸素ポンプ素子に供給するポンプ電流値を変化させると、定

温においてそのポンプ電流値が排気ガス中の酸素濃度にほぼ比例することになり、ポンプ電流値から空燃比を判別することもできる。

かかる酸素濃度センサにおいては、酸素濃度に比例した出力特性を得るためには定常運転時の排気ガス温度より十分高い温度（例えば、650℃以上）にする必要がある。よって、酸素ポンプ素子及び電池素子を加熱するためにヒータからなる加熱素子が内蔵され、酸素濃度測定時には加熱素子に電流が供給され加熱素子が発熱するようになっている。

しかしながら、かかる酸素濃度比例型の酸素濃度センサにおいては、上記のように酸素ポンプ素子及び電池素子が定常運転時の排気ガス温度より十分高い温度でなければ比例出力特性が得られないので定常運転時の排気ガス温度以下で所望の出力特性が得られる酸素濃度に比例しないタイプの酸素濃度センサのようにエンジン冷却水温、吸気温度等のエンジンの運転パラメータを用いて活性化を判別することができないという問題点があった。

また比例出力特性が得られる温度であってもその温度が一定でなければ比例出力特性が全体的に変化するので出力レベルから活性化を判別することは困難であった。

発明の概要

そこで、本発明の目的は、酸素濃度比例型の酸素濃度センサの活性化を適確にかつ容易に判別することができる活性化判別方法を提供することである。

本発明の酸素濃度センサの活性化判別方法は加熱素子に電流を供給し始めてから活性化基準時間以上の時間が経過したとき酸素濃度センサの活性化が完了したと判別し、エンジン作動停止時点から所定時間内のエンジン再始動時には活性化基準時間を短縮設定することを特徴としている。

実施例

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

第1図は本発明による活性化判別方法の酸素濃度センサを用いた車載内燃エンジンの空燃比制御

装置を示している。この装置においては、酸素濃度比例型の酸素濃度センサ21の本体がエンジン22の排気マニホールド23に設けられている。酸素濃度センサ21はポンプ電流供給回路24及びヒータ電流供給回路25を含んでいる。ポンプ電流供給回路24及びヒータ電流供給回路25には空燃比制御回路26が接続されている。空燃比制御回路26にはエンジン回転数に応じた出力を発生する回転数センサ29と、エンジン冷却水温に応じた出力を発生する水温センサ30とが接続されている。

第2図に示すように酸素濃度センサ21は一端部にリード線取出口1が設けられたハウジング2を有しており、該ハウジング2の他端部に酸素濃度検出素子3が取り付けられている。酸素濃度検出素子3は円筒状に形成された保護部材17によつて囲繞され、保護部材17の一端部においてハウジング2の先端部に嵌着されている。保護部材17には周方向において等間隔に例えば4つずつの排気ガス通過孔17aが形成されている。なお、

図中のA-A線より左の部分が排気マニホールド23内に位置する。

第3図に示されるように酸素濃度検出素子3は互いに平行にされた一対の長手平板状素子4、5を有し、その両側に板状加熱素子6、7が付着されている。第4図及び第5図から明らかなように、素子4、5は互いの主面が対向するように平行に配置され、かつ各長手方向における一端部間に間隙部8を設けて他端部にてスペーサ9を介して結合されている。一方の素子4は酸素ポンプ素子であり、その主体は酸素イオン伝導性固体電解質の焼結体からなる。酸素ポンプ素子4の一端部4aにはその表裏面の相対する位置に多孔質の耐熱金属からなる正形状の電極層11、12が各々設けられている。一方の電極層11には耐熱金属からなり素子4の他端部4bまで直線的に伸長する引き出し線11aが接続されている。なお、引き出し線11aは正形状電極層11の角部に接続されている。同様に、他方の電極層12にも酸素ポンプ素子4の他端部4bに直線的に達する引き

出し線12aが接続されている。ただし、この引き出し線12aは正形状電極層12の角部のうち、上記引き出し線11aが接続した電極層11の角部に対応しない方の角部に接続している。引き出し線12aは素子4の他端部4bにおいて素子4の表裏を貫通しているスルーホール4cを通じてその反対側の取り出し部12bに接続されている。また、引き出し線11aは他端部4bに形成された取り出し部11bに接続されている。すなわち、素子4の一方の主面に電極層11、12の各取り出し部11b、12bが配設されているのである。

他方の素子5は酸素濃度比測定用電池素子であり、酸素ポンプ素子4と同様にその主体は酸素イオン伝導性固体電解質の焼結体からなる。この電池素子5は酸素ポンプ素子4と同様に構成されており、その表裏面に正形状の電極層13、14並びに引き出し線(13a)、14aを有し、電極層13が設けられた主面に取り出し部(13b)、14bが形成されている。なお、引き出し線1

4aと取り出し部14bはスルーホール5cを通じて接続されている。

上記した素子4、5の主体をなす酸素イオン伝導性固体電解質として使用される代表的なものはジルコニアのイットリア或いはカルシア等の固溶体であるが、その他、二酸化セリウム、二酸化トリウム、二酸化ハフニウム等の各固溶体を使用可能である。また、電極層11ないし14、引き出し線11aないし14a、取り出し部11bないし14bとしては、Pt、Ru、Pd等が使用され、具体的にはこれらの金属をフレーム溶射、化学メッキあるいは蒸着等の各方法を用いて被覆形成する。

ここで、第3図に示される板状の加熱素子6、7について説明する。

加熱素子6、7の主体は上述した素子4、5よりも少し長手方向の寸法が小さい長方形のアルミナ、スピネル等の絶縁性無機質板状体からなる。加熱素子6の一端部には上記素子4上の電極層11の位置及び形状に適合させた開口部6aが形成

されている。加熱素子6にはこの開口部6aの周囲にヒータ線6bが波状に配設され、かつ該加熱素子6の他端部に形成された取り出し部6cに引き出し線6dを介して電氣的に接続されている。なお、ヒータ線6b、取り出し部6c及び引き出し線6dはPt等の耐熱金属よりなる。また図示されてはいないが、他方の加熱素子7にも加熱素子6と同様の開口部、ヒータ線(7b)等が設けられている。

次いで、上記した構成の酸素濃度センサ21による酸素濃度検出状況を説明する。

酸素ポンプ素子4の外側電極層11が正極になるように電極層11、12間にポンプ電流供給回路24によってポンプ電流が供給されることにより酸素ポンプ素子4の固体電解質内を酸素イオンが内側電極層12から外側電極層11へ移動し、酸素ポンプ素子4と電池素子5との間の間隙部8に存在する酸素が酸素ポンプ素子4の外側に吸み出される。

上記の如く間隙部8から酸素が吸み出されると、

電池素子5の外側、すなわち排気ガスと間隙部8内の気体との間に酸素濃度差が生ずる。この酸素濃度差により電池素子5の電極層13、14間に電圧が発生する。この電圧は酸素濃度センサ21にその間隙部8の3方向開口部から自由に流入する酸素量と、酸素ポンプ素子4により間隙部8から外側に汲み出される酸素量とが平衡状態に達した時点で一定となる。

そして、この発生電圧はポンプ電流供給回路35に供給され、ポンプ電流供給回路35によって発生電圧が予め定められた一定値に維持されるようにポンプ電流値 I_p が制御される。よって、定温においてその電流値 I_p は排気ガス中の酸素濃度にほぼ比例することになる。

加熱素子6、7はその取り出し部6c、(7c)の各間にヒータ電流供給回路25がヒータ電流を供給することによって引き出し線6d、(7d)を介してヒータ線6b、(7b)に通電され、ヒータ線6b、(7b)が発熱して酸素濃度検出素子3を加熱する。なお、ヒータ電流供給回路25

はスイッチングトランジスタからなり、空燃比制御回路26から供給されるヒータ電流供給指令に応じてスイッチングトランジスタがオンとなり電源電圧を加熱素子6、7に印加することにより加熱素子6、7にヒータ電流を供給する。またヒータ電流供給回路25には加熱素子6、7にヒータ電流を供給するために電源としてバッテリー27の出力電圧がイグニッションスイッチ28を介して供給される。

一方、空燃比制御回路26は後述する本発明による活性化判別方法を用いて酸素濃度センサ21の活性化の完了を判別した後、エンジン22に供給する混合気の空燃比が目標空燃比よりもリッチ及びリーンのいずれであるかを判別する。この判別はポンプ電流供給回路24から酸素ポンプ素子4に供給されるポンプ電流値が目標空燃比に対応する基準値以下のときリッチとし基準値以上のときリーンとする。この判別結果に応じてエンジン22の吸気マニホールドの2次空気を供給することにより供給混合気の空燃比が目標空燃比にフィ

ードバック制御されるのである。

次に、空燃比制御回路26によって実行される本発明の酸素濃度センサの制御方法の手順を第6図に示した動作フロー図に従って説明する。

本手順においては、本装置の電源電圧であるバッテリーの出力電圧 V_B が所定電圧 V_1 (例えば、12(V)を標準出力電圧とするバッテリーの場合、11(V))以下であるかが判別される(ステップ51)。 $V_B < V_1$ ならば、低電源電圧時であるので空燃比制御回路26に内蔵されたタイムカウンタA(図示せず)がリセットされかつ初期値から計数が開始され(ステップ52)、活性化判別用のフラグ F_{02} に不活性状態を表わす“0”がセットされる(ステップ53)。一方、 $V_B \geq V_1$ ならば、ヒータ電流供給回路25から加熱素子6、7にヒータ電流が供給されているかが判別される(ステップ54)。空燃比制御回路26はヒータ電流を供給するとヒータ電流供給回路25に対してヒータ電流供給指令を発生し、ヒータ電流の供給を停止するとヒータ電流

供給停止指令を発生する。ヒータ電流供給回路25はヒータ電流供給指令に応じて加熱素子6、7にヒータ電流の供給を開始し、ヒータ電流供給停止指令に応じてヒータ電流の供給を停止する。また空燃比制御回路26はヒータ電流供給指令の発生によってヒータ電流供給判別用のフラグ F_H に“1”がセットされ、電流供給停止指令によってフラグ F_H に“0”がセットされるのでフラグ F_H の内容からヒータ電流が供給されているか否かを判別するのである。 $F_H = 0$ の場合にはヒータ電流が加熱素子6、7に供給されていないのでステップ52、53が実行されタイムカウンタAが初期値から計数を開始し、またフラグ F_{02} に“0”がセットされる。 $F_H = 1$ の場合にはヒータ電流が加熱素子6、7に供給されているのでタイムカウンタAの計数時間が活性化基準時間 t_H 以上経過したか否かが判別される(ステップ55)。活性化基準時間 t_H はヒータ電流を加熱素子6、7に供給し始めてからその発熱によって酸素ポンプ素子4及び電池素子5の温度が上昇して酸素濃

度センサ21の活性化が完了するまでに要する時間であり、活性化基準時間設定ルーチンにおいて設定されエンジン始動直前に設定された値がステップ55において採用される。

活性化基準時間設定ルーチンでは第7図に示すように、先ず、回転数センサ29の出力からエンジン回転数 N_e が300r.p.m.以下であるか否かが判別される(ステップ61)。 $N_e \geq 300$ r.p.m.ならば、エンジン完燃後の回転数であるので空燃比制御回路26に内蔵されたタイムカウンタB(図示せず)に計数時間として2secがセットされてダウン計数が開始され(ステップ62)、活性化基準時間 t_H が40secに設定される(ステップ63)。一方、 $N_e < 300$ r.p.m.ならば、エンジン回転が停止した状態にあるとされ、そのエンジン回転停止状態が2sec以上継続したか否かがタイムカウンタBの計数値から判別される(ステップ64)。エンジン回転停止状態が2sec以上継続した場合にはステップ63が実行されて活性化基準時間 t_H が40secに設定される。

性が完了したとして上記した空燃比フィードバック制御を開始するのである。

また、上記した本発明の実施例においては、ポンプ電流値を酸素濃度センサの出力信号としてポンプ電流値から空燃比が判別されているが、ポンプ電流値を所定値に制御して電池素子の発生電圧を酸素濃度センサの出力信号としても良く、その場合も上記同様に酸素濃度センサを制御することができる。

発明の効果

このように、本発明の酸素濃度センサの活性化判別方法においては、加熱素子にヒータ電流を供給開始してから活性化基準時間以上の時間が経過したとき酸素濃度センサの活性化が完了したと判別される。すなわち、ヒータ電流を供給し始めてから所定時間以上の時間が経過すると酸素濃度センサが活性化したと見なされる温度に達するために必要な熱が加熱素子によって得られるのである。よって、エンジン運転パラメータを用いることなく確実にかつ容易に酸素濃度センサの活性化

エンジン回転停止状態が2sec以内の場合にはエンジン冷却水温 T_w が75℃以上であるか否かが判別される(ステップ65)。 $T_w > 75$ ℃ならば、活性化基準時間 t_H が10secに設定される(ステップ66)、 $T_w \leq 75$ ℃ならば、活性化基準時間 t_H が40secに設定される(ステップ63)。

このようにして設定された活性化基準時間 t_H が用いられてタイムカウンタAがステップ52においてリセットされて計数を開始した時点から活性化基準時間 t_H 以上が経過したならば、ヒータ電流が活性化基準時間 t_H 以上連続して供給されたのでフラグ F_o_2 に活性状態を表わす“1”がセットされる(ステップ56)。タイムカウンタAがリセットされて計数を開始した時点から活性化基準時間 t_H の経過がないならば、酸素濃度センサ21の活性化が完了していないとしてステップ53が実行される。

空燃比制御回路26はフラグ F_o_2 が“1”に等しいことを検出すると酸素濃度センサ21の活

を判別することができ、また酸素濃度センサの出力レベルに無関係に活性化を判別することができる。またエンジン作動停止時点から所定時間内のエンジン再始動時には活性化基準時間を短縮設定するので再始動後の活性化時間を短縮することができ、それだけ排気ガス浄化性能の向上を図ることができるのである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の活性化判別方法の酸素濃度センサを適用した空燃比制御装置を示すブロック図、第2図は第1図の装置中の酸素濃度センサを具体的に示す側面図、第3図ないし第5図は酸素濃度センサの内部構成を示す図、第6図及び第7図は本発明の活性化判別方法の手順を示す動作フロー図である。

主要部分の符号の説明

3 …… 酸素濃度検出素子

6, 7 …… 加熱素子

8 …… 空隙部

11ないし14 …… 電極層

17 …… 保護部材

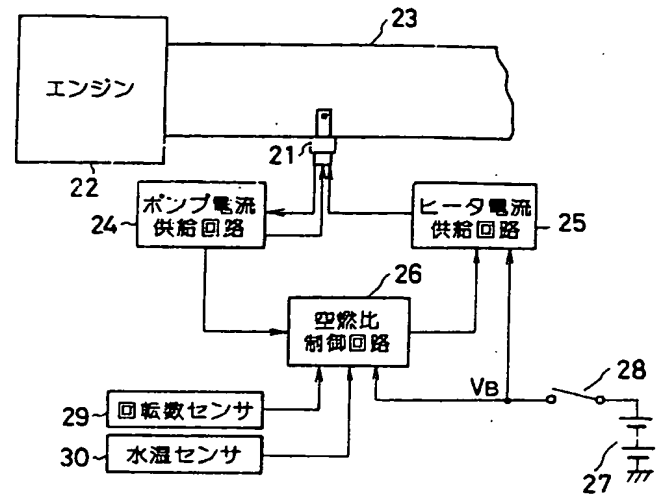
21 …… 酸素濃度センサ

23 …… 排気マニホールド

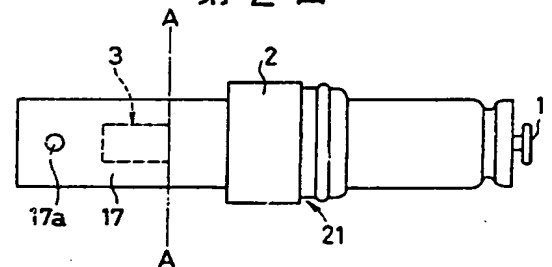
出願人 本田技研工業株式会社

代理人 弁理士 藤村元彦

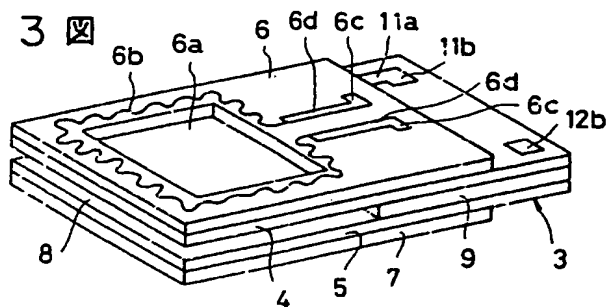
第1図



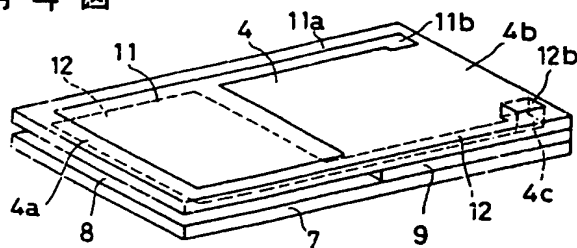
第2図



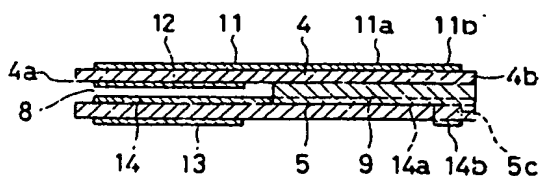
第3図



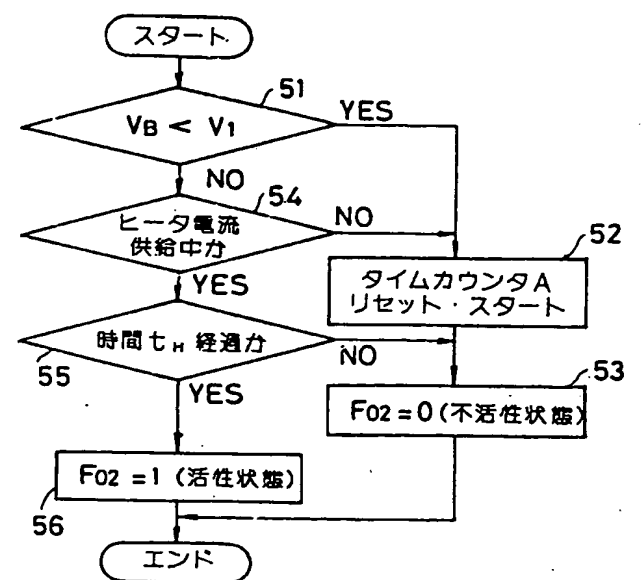
第4図



第5図



第6図



第 7 図

